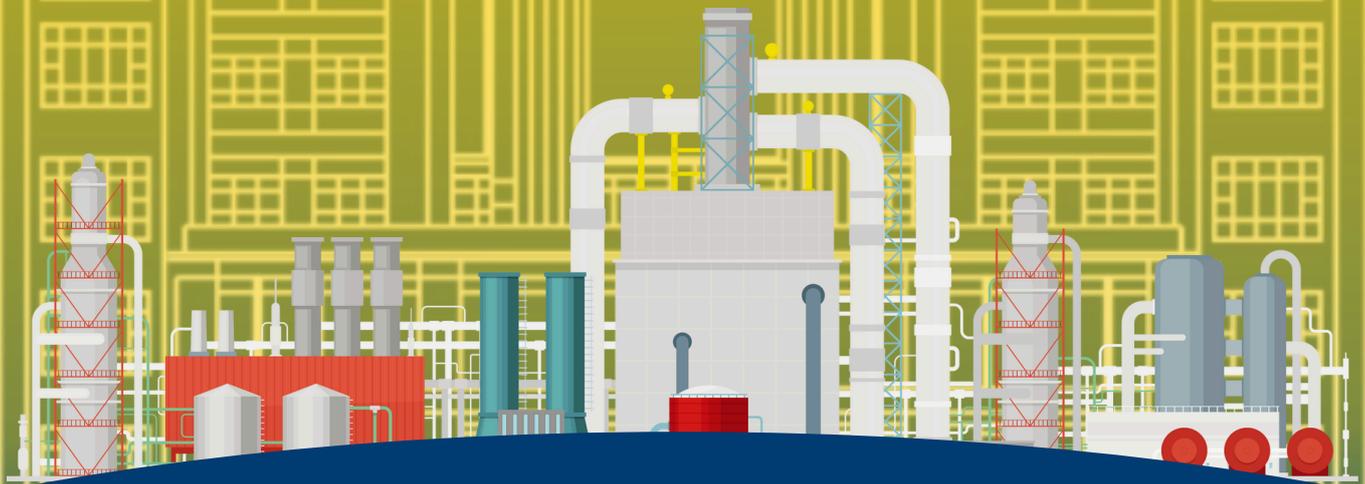




**PANDUAN *CAPSTONE DESIGN*
PRARANCANGAN
PABRIK KIMIA
(SKRIPSI)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA
2022**

KATA PENGANTAR



Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya atas tersusunnya buku Pedoman *Capstone design* Teknik Kimia Universitas Ahmad Dahlan. *Capstone design* teknik kimia berupa prarancangan pabrik. Prarancangan pabrik merupakan *capstone* pada teknik kimia yang memuat seluruh capaian pembelajaran dari semester 1-8. Buku ini berisi pedoman pelaksanaan *capstone design* yaitu pengajuan proposal, pelaksanaan, seminar proposal, dan pendadaran. Buku Pedoman ini juga menjelaskan format penulisan naskah proposal *capstone design* dan naskah *capstone design*. Buku pedoman ini bertujuan agar mahasiswa memahami aturan-aturan pelaksanaan *capstone design*, tata cara pendaftaran proposal, seminar proposal, pendadaran, cara penilaian, komponen penilaian, serta aturan waktu penyelesaian *capstone design*. Dengan memahami aturan-aturan tersebut, diharapkan berdampak pada ketepatan waktu penyelesaian *capstone design*.

Buku pedoman ini merupakan revisi dari buku pedoman yang telah disusun sebelumnya dengan menambahkan sistem penilaian, form penilaian, dan rubrik penilaian. Hal ini dimaksudkan agar sistem penilaian lebih terukur dan objektif, serta melibatkan aspek *softskill* termasuk *communication skill* dan *team work*.

Saran dan masukan kami harapkan untuk perbaikan buku pedoman selanjutnya. Atas partisipasi dosen Program Studi Teknik Kimia, kami ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, Januari 2022

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

PANDUAN <i>CAPSTONE DESIGN</i>	1
KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI.....	3
I. PENDAHULUAN.....	5
II. TUJUAN	5
III. CAPAIAN PEMBELAJARAN.....	6
IV. BAHAN KAJIAN	8
V. MANAJEMEN.....	8
VI. IMPLEMENTASI.....	8
VI.1. Seminar Proposal.....	8
VI.2. ATURAN PEMBIMBINGAN <i>CAPSTONE DESIGN</i>	9
VI.5. MONITORING DAN EVALUASI.....	11
VII. SISTEMATIKA PENULISAN PROPOSAL <i>CAPSTONE DESIGN</i>	13
VII.1 Ukuran Pengetikan Proposal <i>Capstone design</i>	13
VII.2 Pengetikan Naskah.....	14
VII.3 Isi Proposal <i>Capstone design</i>	15
VIII. FORMAT NASKAH PENDADARAN.....	16
VIII.1 Format Pengetikan <i>Capstone design</i>	16
VIII.2 Pengetikan Naskah.....	16
VIII.3 Isi Laporan <i>Capstone design</i>	18
IX. FORM PENILAIAN.....	20
IX.1 Kartu Nilai yang Disimpan Pembimbing.....	20
IX.2 Kartu Rubrik Nilai Softskill.....	21
IX.3 Kartu Penilaian Pendadaran.....	22
IX.4 Pelaksanaan Revisi.....	23
IX.5 Prosedur Pergantian Kelompok.....	23
LAMPIRAN	24
Lampiran 1. Standar Keteknikkan	24
Lampiran 2. Format Halaman Judul Proposal <i>Capstone design</i>	30
Lampiran 3. Halaman Pengesahan Proposal <i>Capstone design</i>	31
Lampiran 4. Format Halaman Judul <i>Capstone design</i>	32
Lampiran 5. Halaman Persetujuan <i>Capstone design</i>	33
Lampiran 6. Halaman Pengesahan <i>Capstone design</i>	33
Lampiran 7. Pernyataan Keaslian Tulisan <i>Capstone design</i>	35
I.1. Neraca Massa Alat	36
I.1.1. Neraca Massa Alat 1	36
I.1.2. Neraca Massa Alat 2	36
I.2. Neraca Massa Total	36

I. PENDAHULUAN

Tugas prarancangan pabrik adalah *capstone* pembelajaran di Program Studi Teknik Kimia Universitas Ahmad Dahlan. *Capstone design* merupakan bagian dari kurikulum yaitu muara dari mata kuliah sebelumnya (Gambar 1). *Capstone design* mendukung visi keilmuan prodi yaitu berwawasan lingkungan. Hal ini diwujudkan dengan mahasiswa diarahkan untuk merancang pabrik yang memanfaatkan energi panas dan *zero waste*. Metode pembelajaran pada mata kuliah ini dilakukan berpusat pada mahasiswa dan berdasar pada kasus-kasus keteknikkimiaan/kasus-kasus industri proyek tugas keteknikkimiaan (*project-based learning*). Capaian pembelajaran lulusan dicapai secara efektif dan mendorong terbentuknya pola pikir yang komperhensif (holistik) dalam bidang teknik kimia untuk menyelesaikan permasalahan dalam bidang tersebut (konstektual).



Gambar 1. Mata Kuliah Pendukung *Capstone Design*

II. TUJUAN

Mahasiswa mampu menyusun prarancangan pabrik kimia (*preliminary plant design*) dengan Kompetensi Dasar sebagai berikut:

1. Mampu mengidentifikasi problem
2. Mampu mencari solusi dari problem yang ada dengan sudut pandang teknik kimia
3. Mampu menentukan kapasitas produksi
4. Mampu merancang dan memilih proses untuk mendirikan pabrik
5. Mampu merancang secara detail alat-alat dalam proses yang dirancang
6. Mampu menganalisis rancangan pabrik secara ekonomi

III. CAPAIAN PEMBELAJARAN

A. Capaian Pembelajaran Lulusan

CPL	DESKRIPSI
CPL 1	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan nilai-nilai Al Islam dan Kemuhammadiyah.
CPL 2	Mampu berperan sebagai warga negara yang memiliki rasa kebangsaan dan cinta tanah air, taat hukum dan disiplin, menghargai keanekaragaman, mandiri dan bertanggung jawab.
CPL 3	Menerapkan pemikiran ilmiah dalam pengambilan keputusan dan kajian deskriptif saintifik ilmu pengetahuan dan teknologi dengan memperhatikan nilai kemanusiaan sesuai bidang keahliannya
CPL 4	Menerapkan prinsip-prinsip kepemimpinan dalam kerja tim
CPL 5	Mampu menguasai pengetahuan fundamental dalam bidang sains (matematika, fisika, kimia, biologi) dan teknik kimia
CPL 6	Mampu mengidentifikasi dan menganalisis masalah dalam bidang teknik kimia menggunakan prinsip dasar teknik kimia
CPL 7	Mampu merancang dan/atau mengevaluasi sistem proses di industri kimia meliputi reaksi, separasi dan penanganan material
CPL 8	Memiliki kesadaran pentingnya belajar sepanjang hayat dalam memanfaatkan perkembangan teknologi informasi terkini untuk melakukan simulasi proses, otomatisasi sistem, dan memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan teknik kimia
CPL 9	Mampu melakukan analisis kelayakan ekonomi dan manajemen pada perancangan pabrik kimia
CPL 10	Mampu mengelola dan memanfaatkan sumber daya alam menggunakan prinsip-prinsip dasar teknik kimia untuk kesejahteraan masyarakat serta kreatif dan inovatif dalam menangkap peluang wirausaha yang berwawasan lingkungan

B. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

CPMK	DESKRIPSI
CPMK1	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan (CPL 1)
CPMK2	Mahasiswa mampu mengambil keputusan secara tepat berdasarkan analisis dalam melakukan supervisi dan evaluasi terhadap pekerjaan yang menjadi tanggung jawabnya (CPL 2)
CPMK3	Mahasiswa mampu menyusun dan mengkomunikasikan ide dan informasi bidang keilmuannya secara efektif, melalui berbagai bentuk media kepada masyarakat akademik (CPL 3)
CPMK4	Mahasiswa mampu mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun luar lembaganya (CPL 4)

CPMK	DESKRIPSI
CPMK 5	Mahasiswa menguasai konsep teoretis sains alam, aplikasi matematika rekayasa; prinsip-prinsip rekayasa (engineering principles), sains rekayasa dan perancangan rekayasa yang diperlukan untuk analisis dan perancangan proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah (CPL5)
CPMK6	Mahasiswa mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa (engineering principles) untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah (melalui proses fisika, kimia dan/atau biologi) (CPL6)
CPMK 7	Mahasiswa menguasai prinsip dan teknik perancangan proses, sistem pemrosesan dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah (CPL 7) Mahasiswa mengkaji pengetahuan dan atau teknologi di bidang keahlian berdasar kaidah keilmuan atau menghasilkan karya disain/seni beserta deskripsinya berdasar kaidah atau metode rancangan baku yang disusun dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir (CPL 7)
CPMK 8	Mahasiswa menguasai pengetahuan tentang teknik komunikasi dan perkembangan teknologi terbaru dan terkini (CPL 8)
CPMK 9	Mahasiswa mampu merumuskan alternatif solusi untuk menyelesaikan masalah rekayasa kompleks pada proses, sistem pemrosesan, dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial dan lingkungan (environmental consideration) (CPL 9)
CPMK 10	Mahasiswa mampu merancang proses, sistem pemrosesan dan peralatan yang diperlukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan pendekatan analisis dan mempertimbangkan standar teknis, aspek kinerja, keandalan, kemudahan penerapan, keberlanjutan, serta memperhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan, dan keselamatan publik, kultur, sosial dan lingkungan (CPL 10)

C. Sub CPMK

Sub-CPMK	DESKRIPSI
Sub-CPMK1	Mahasiswa dapat menjelaskan strategi perancangan (C1)
Sub-CPMK2	Mahasiswa mampu menjelaskan proses perancangan (C1)
Sub-CPMK3	Mahasiswa mampu menghitung neraca massa (C3)
Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu merancang Reaktor (C6)
Sub-CPMK5	Mahasiswa mampu merancang alat pemisahan (C6)
Sub-CPMK6	Mahasiswa mampu menggambar Process Equipment Flow Diagram (PEFD)

Sub-CPMK	DESKRIPSI
	(C6)
Sub-CPMK7	Mahasiswa mampu merancang alat kecil (C6)
Sub-CPMK8	Mahasiswa mampu menghitung utilitas (C6)
Sub-CPMK9	Mahasiswa mampu menghitung analisa ekonomi
Sub-CPMK10	Mahasiswa mampu menyusun naskah skripsi sesuai pedoman (C6)

IV. BAHAN KAJIAN

Bahan kajian pada tugas prarancangan pabrik kimia meliputi strategi perancangan, neraca massa, perancangan reaktor, alat pemisah, *Process Equipment Flow Diagram* (PEFD), alat kecil, utilitas, dan analisa ekonomi. Penyusunan prarancangan pabrik kimia memerlukan beberapa data yang dapat diperoleh dari kajian literatur, percobaan atau pdata penelitian serta perhitungan dan perkiraan menggunakan rumus empiris.

V. MANAJEMEN

Tugas prarancangan pabrik kimia dikelola oleh Program Studi melalui koordinator, didukung oleh dosen pembimbing, dosen penguji, laboran dan staff. Pembagian kerja dan tanggung jawab diatur oleh fakultas dan program studi.

VI. IMPLEMENTASI

VI.1. Seminar Proposal

a. Ketentuan Umum Pengajuan Judul

1. *Capstone design* berupa prarancangan pabrik kimia.
2. Judul yang dapat dikerjakan adalah judul baru, atau judul yang tidak sedang dikerjakan, atau judul yang sudah dikerjakan setelah 2 tahun kelulusan dan dilengkapi dengan data kinetika reaksi.
3. Proses yang dirancang dihimbau untuk zero waste dan efisiensi energi
4. Jika satu judul diajukan oleh dua atau lebih kelompok, maka yang lebih dulu mengajukan yang akan diseminarkan, atau kedua-duanya dapat diseminarkan jika prosesnya berbeda.
5. Satu judul dikerjakan oleh satu kelompok yang terdiri dari 2 orang mahasiswi atau mahasiswa.

b. Pelaksanaan Seminar Proposal *Capstone design*

Persyaratan pengajuan seminar proposal *capstone design*:

1. Pengajuan proposal diselenggarakan minimal 2 kali, diawal dan pertengahan semester dan dilakukan secara terjadwal yang dikoordinasi oleh Koordinator *capstone design*.
2. Syarat pendaftaran seminar proposal *capstone design* :
 - a. Sudah seminar Kerja Praktek atau Penelitian, dengan mengumpulkan transkrip nilai.
 - b. Menyerahkan *fotocopy* KRS pengambilan *capstone design*.
 - c. Menyerahkan *fotocopy* kwitansi pembayaran seminar proposal *capstone design*.
 - d. Menyerahkan *fotocopy* sertifikat TOEFL yang masih berlaku.
 - e. *Fotocopy* sertifikat lulus TBQ.

- f. *Printout* bukti unggah SKPI.
3. Proposal yang diajukan sebanyak 2 rangkap. Dosen Pembimbing dan dosen penguji seminar proposal diumumkan 1 minggu sesudah masa penutupan pendaftaran proposal oleh koordinator *capstone design*.
4. Syarat Dosen pembimbing dan penguji
 - a. Memiliki Kompetensi dibidang Teknik Kimia
 - b. Pendidikan minimal S2 dengan jabatan akademik AA

c. Pelaksanaan Seminar

1. Pelaksanaan seminar Proposal *capstone design* diselenggarakan sesuai dengan jadwal.
2. Mahasiswa membawa pustaka/data-data yang diperlukan.
3. Proposal yang harus direvisi diberi waktu 1 minggu sesudah pelaksanaan seminar, jika melebihi waktu yang ditentukan maka judul dinyatakan gugur.
4. Proposal yang sudah direvisi dan disetujui pembimbing diserahkan kepada koordinator *capstone design*.

VI.2. ATURAN PEMBIMBINGAN *CAPSTONE DESIGN*

1. Setelah proposal disetujui oleh dosen pembimbing mahasiswa dapat memulai bimbingan *capstone design*.
2. Setiap kali bimbingan, mahasiswa mengisi lembar kontrol/pembimbingan dan dimintakan tanda tangan dosen pembimbing. Lembar kontrol pembimbingan dapat diunduh pada laman teknik kimia UAD (<http://che.uad.ac.id/>).
3. Dosen pembimbing *capstone design* mengisi form penilaian pembimbingan *capstone design* mahasiswa, sesuai dengan *timeline*.
4. Minimal mahasiswa berkonsultasi dengan dosen pembimbing satu kali seminggu. Waktu pengerjaan *capstone design* dibatasi selama 6 bulan terhitung sejak pengumuman diterimanya proposal.
5. Kaprodi, koordinator *capstone design*, dan pembimbing melakukan monitoring dan evaluasi pembimbingan *capstone design* pada bulan ke-4 dan ke-6 untuk memutuskan layak tidaknya *capstone design* dilanjutkan. Mahasiswa yang proses *capstone design*nya dinyatakan tidak layak dilanjutkan, harus mengajukan proposal *capstone design* baru, mengikuti prosedur yang berlaku.
6. Jika tugas prarancangan sudah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan, maka mahasiswa segera melapor kepada koordinator *capstone design* untuk mengurus seminar/pendadaran.

VI.3. JADWAL PELAKSANAAN TUGAS PRARANCANGAN PABRIK

No.	Kegiatan	Bulan ke-																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11										
1	Pendaftaran judul	■	■	■																		
2	Pendaftaran proposal		■	■																		
3	Bimbingan proposal		■	■	■																	
4	Seminar proposal				■																	
5	Perbaikan proposal (awal masa penulisan)					■																
6	Perhitungan neraca massa					■	■	■	■	■	■											
7	Perancangan reaktor									■	■	■	■									
8	Perancangan alat pemisah										■	■	■	■								
9	Pembuatan PEFD awal											■										
10	Perancangan alat kecil												■	■								
11	Utilitas dan manajemen													■								
12	Analisis ekonomi														■	■						
13	Naskah (akhir masa penulisan)															■						
14	Pendadaran dan revisi															■	■					
15	Yudisium																	■	■			

VI.4. UJIAN PENDADARAN

a. Persyaratan Pengajuan Pendadaran

1. Mahasiswa mengajukan permintaan surat rekomendasi pendadaran kepada koordinator *capstone design* setelah naskah disetujui oleh pembimbing. Syarat pendadaran sebagai berikut:
 - a. Menyerahkan *fotocopy* bukti bebas pembayaran SPP dari Kampus 1
 - b. *Fotocopy* Transkrip Nilai (maksimal nilai D sebanyak 10%) yang sudah diverifikasi oleh dosen wali
 - c. *Fotocopy* kartu bimbingan
 - d. Menunjukkan naskah *capstone design* yang sudah disetujui oleh pembimbing
 - e. Menyerahkan fotocopy kwitansi pembayaran pendadaran
 - f. Mengisi dan menyerahkan form calon alumni yang bisa diunduh di web www.che.uad.ac.id
 - g. Mengisi surat rekomendasi pendadaran (diunduh di web www.che.uad.ac.id) serta meminta tandatangan pembimbing.
2. Koordinator *capstone design* menunjuk 2 orang Dosen Penguji.
3. Mahasiswa menghubungi dosen pembimbing dan dosen penguji untuk menentukan waktu pendadaran.
4. Jika waktu sudah ditentukan maka mahasiswa meminta tandatangan form rekomendasi pendadaran kepada koordinator *capstone design* dan mendaftar pendadaran *capstone design* ke Kantor Fakultas Teknik Industri dengan menyerahkan:
 - a. Surat rekomendasi pendadaran
 - b. Tiga rangkap naskah pendadaran ke Kepala Kantor Fakultas
 - c. Menunjukkan slip pembayaran asli.Penyerahan paling lambat 1 minggu sebelum pelaksanaan pendadaran.
5. Kepala kantor fakultas mendistribusikan surat undangan pendadaran untuk dosen penguji disertai *fotocopy* naskah pendadaran serta membuat pengumuman pendadaran kepada mahasiswa.
6. Mahasiswa menyerahkan *fotocopy* kartu bimbingan ke dosen pembimbing *capstone design* sebelum pendadaran.

b. Pelaksanaan Pendadaran

1. Mahasiswa baju putih lengan panjang, berdasi, dan celana panjang hitam, untuk mahasiswi berbaju putih lengan panjang dan rok panjang hitam berbusana muslimah (sesuai aturan LPSI)
2. Mempersiapkan *Process Engineering Flow Diagram (PEFD)* yang akan ditempel di ruang pendadaran dalam ukuran besar

VI.5. MONITORING DAN EVALUASI

Monitoring dan evaluasi dilakukan dengan cara :

1. Memonitoring melalui kartu bimbingan dan pengisian form monitoring evaluasi setiap 4,6 dan 8 bulan penulisan *capstone design* yang mencakup progres penulisan *capstone design*

2. Monitoring dan evaluasi secara langsung antara prodi, koordinator, dan mahasiswa per angkatan

VI.6. PENILAIAN

Penilaian tugas prarancangan Pabrik kimia ada 3 yaitu :

1. Proses pembimbingan berupa kemampuan perancangan dan analisis
2. Proses pembimbingan berupa softskill/sikap
3. Penilaian laporan dan oral saat pendadaran

VII. SISTEMATIKA PENULISAN PROPOSAL *CAPSTONE DESIGN*

VII.1 Ukuran Pengetikan Proposal *Capstone design*

1. Ukuran Kertas
Naskah diketik diatas kertas A4 putih ukuran 21,5 cm x 29,7 cm dengan berat minimal 70 gsm.
2. Sampul
Sampul dibuat dari karton tebal berwarna putih, dengan tulisan berwarna hitam.
3. Marjin
Batas tepi pengetikan (marjin) *capstone design* adalah sebagai berikut :
 - a. Marjin kiri = 4 cm
 - b. Marjin atas = 4 cm
 - c. Marjin kanan = 3 cm
 - d. Marjin bawah = 3 cm
4. Spasi
Jarak antara baris (spasi) pengetikan naskah adalah 1,5 spasi. Pengetikan judul tabel dan judul gambar yang lebih dari satu baris adalah 1 spasi. Daftar pustaka diketik 1 spasi, sedangkan jarak pengetikan antara dua sumber kepustakaan adalah 2 spasi.
5. Huruf
Naskah diketik dengan komputer dengan menggunakan huruf yang standar, yakni huruf nomor 12 untuk *Times New Roman* pada paket program *Word*.
6. Pengutipan
Penulisan pengutipan mengacu pada *Harvard reference format*, seerti contoh berikut:
 - Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Bukowski (2019), diketahui bahwa
 - (Bukowski, 2019).
 - (McCarthy dan Hatcher, 2016)
 - (Morris et al., 2018)
7. Daftar Pustaka
Penulisan daftar pustaka mengacu pada *Harvard reference format*. Daftar pustaka ditulis urut alfabet dengan dengan format *hanging* serta spasi 1 dan tanpa jarak antar pustaka, seperti contoh berikut.
 1. Pustaka yang berupa majalah/jurnal ilmiah/prosiding ;
Garcia, A.N. and Font, R. (2004) 'Thermogravimetric Kinetic Model of the Pyrolysis and Combustion of an Ethylene-vinyl Acetate Copolymer Refuse', *Fuel*, **83**(9), pp. 1165-1173.
 2. Pustaka yang berupa judul buku:
Lokensgard, E. (2010) *Industrial Plastics : Theory and Applications*, 5th edition, New York: Thomson Delmar Learning.
 3. Pustaka yang berupa disertasi/thesis/*capstone design* :

- Sulistiwati, H. (1999) *Deguming Minyak Kacang Tanah*, Thesis, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
4. Pustaka yang berupa paten :
Griffin, G.J.L. (1993), *Degradable plastics*, U.S. Patent No. 5,212,219, United States.
 5. Pustaka yang berupa handbook/kumpulan berbagai artikel:
Kurata, M. and Tsunashima, Y. (1999) 'Viscosity-Molecular Weight Relationships and Perturbed Dimensions of Linear Chain Molecules', in: J. Bandrup, E.H. Emmergeut and G.A. Grulke (Editors), *Polymer Handbook*. Toronto: John Wiley & Sons.Inc.
 6. Pustaka yang diperoleh dari internet:
-,2019. Ammonia Synthesis. www.fluor.com, Fluor Corporation, , diakses pada 2 Januari 2020.

VII.2 Pengetikan Naskah

1. Bab, Sub-bab, dan anak sub-bab

Nomor dan nama bab ditempatkan di tengah margin atas. Nomor bab ditulis dengan angka Romawi kapital (I, II, III, dst.), sedangkan nama bab ditulis dengan huruf kapital, dengan jarak 1,5 spasi. Nomor dan nama sub bab ditulis tebal dengan huruf kapital di awal kata kecuali kata sandang dan kata sambung. Penulisan nomor subbab ditulis dengan huruf romawi kapital, diikuti dengan angka arab (1, 2, 3, dst.). Penulisan nomor sub-subbab diawali dengan nomor bab ditulis dengan huruf romawi, diikuti dengan nomor subbab dan sub-subbab dengan angka arab (1, 2, 3, dst.). Penulisan nama sub-subbab ditulis tidak tebal dengan huruf kapital di awal kata kecuali kata sandang dan kata sambung.

Contoh :

- | | |
|--------|--------------------|
| II. | (Judul Bab) |
| II.1 | (Judul Subbab) |
| II.2 | (Judul Subbab) |
| II.2.1 | (Judul Sub-Subbab) |

2. Penomoran

Nomor halaman bagian awal *capstone design* ditulis dengan menggunakan huruf romawi kecil (i, ii, iii, dst), dan ditempatkan di bagian tengah margin bawah. Sedangkan nomor halaman batang tubuh dan bagian akhir *capstone design* ditulis dengan angka biasa dan ditempatkan di pinggir kanan margin paling atas, kecuali halaman pertama setiap bab nomornya ditempatkan di bagian tengah margin bawah.

3. Huruf Miring

Huruf miring digunakan untuk judul buku, nama terbitan berkala, atau nama publikasi lainnya, dalam daftar pustaka. Huruf miring juga digunakan untuk istilah, kosa kata, kalimat, dan transliterasi bahasa asing atau bahasa daerah. Huruf miring dapat diganti dengan pemberian garis di bawah huruf yang harus dimiringkan, akan tetapi keduanya tidak boleh dikombinasikan.

VII.3 Isi Proposal *Capstone design*

1. Halaman Judul (dicontohkan pada Lampiran 1)

Halaman judul memuat :

- a. Judul prarancangan pabrik kimia yang mencakup bahan baku, produk yang diinginkan, proses yang digunakan dan kapasitas. Contoh:
Prarancangan Pabrik Kimia dari dan dengan Proses Kapasitas Ton/Tahun
 - b. Lambang UAD hitam putih yang resmi
 - c. Nama dan Nomor Induk Mahasiswa pengusul
 - d. Program Studi, Fakultas dan Universitas.
 - e. Tahun Ajaran
2. Halaman persetujuan dari dosen pembimbing (lampiran 2)
 3. Isi :

Bab I Pendahuluan

I.1 Latar belakang diuraikan dalam bentuk paragraf, yang berisi :

- 1) Permasalahan umum dalam negeri
- 2) Kebutuhan pasar akan produk.
- 3) Manfaat produk

I.2 Tinjauan pustaka, yang bersumber lebih dari satu pustaka yang berisi :

- 1) Tinjauan proses diuraikan dalam paragraf
- 2) Pemilihan proses dibandingkan dalam bentuk tabel

I.3 Tinjauan Kinetika Reaksi dan Termodinamika

I.4 Spesifikasi bahan baku, katalis, *inert*, dan produk: dibuat dalam bentuk tabel

I.5 Kegunaan Produk

I.6 Kapasitas Perancangan berisi kebutuhan pasar dan kapasitas produksi pabrik yang sudah beroperasi.

I.7 Pemilihan Lokasi: menguraikan alasan pemilihan lokasi dan gambar peta lokasi

Bab II Uraian Proses

Daftar pustaka

Lampiran (berisi jadwal penyelesaian *capstone design* dan diagram blok proses (nama alat operasi, kondisi operasi di alat, distribusi bahan))

VIII. FORMAT NASKAH PENDADARAN

VIII.1 Format Pengetikan *Capstone design*

1. Ukuran Kertas
Naskah diketik diatas kertas A4 putih ukuran 21,5 cm x 29,7 cm, dengan berat minimal 70 gsm. Jika perlu menggunakan kertas khusus yang melebihi ukuran kertas A4, dimungkinkan dengan catatan kertas khusus tersebut dilipat sesuai ukuran naskah.
2. *Cover*
Cover dibuat dari kertas A4 dengan tulisan tinta hitam.
3. Marjin
Batas tepi pengetikan (marjin) naskah *capstone design* adalah sebagai berikut :
 - a. Marjin kiri = 4 cm
 - b. Marjin atas = 4 cm
 - c. Marjin kanan = 3 cm
 - d. Marjin bawah = 3 cm
4. Spasi
Jarak antara baris (spasi) pengetikan naskah adalah 1,5 spasi. Pengetikan judul tabel dan judul gambar yang lebih dari satu baris adalah 1 spasi. Spasi pada halaman daftar isi, tabel dan gambar, intisari, dan kata pengantar adalah spasi 1. Spasi pada tabel adalah spasi 1. Spasi pada halaman pengesahan adalah 1,5.
5. Huruf
Naskah diketik dengan komputer dengan menggunakan huruf yang standar, yakni huruf nomor 12 untuk *Times New Roman* pada paket program *Word*.

VIII.2 Pengetikan Naskah

1. Bab, Sub-bab, dan anak sub-bab
Nomor dan nama bab ditempatkan di tengah marjin atas. Nomor bab ditulis dengan angka Romawi kapital (I, II, III, dst.), sedangkan nama bab ditulis dengan huruf kapital, dengan jarak 1,5 spasi. Nomor dan nama sub bab ditulis tebal dengan huruf kapital di awal kata kecuali kata sandang dan kata sambung. Penulisan nomor subbab ditulis dengan huruf romawi kapital, diikuti dengan angka arab (1, 2, 3, dst.). Penulisan nomor sub-subbab diawali dengan nomor bab ditulis dengan huruf romawi, diikuti dengan nomor subbab dan sub-subbab dengan angka arab (1, 2, 3, dst.). Penulisan nama sub-subbab ditulis tidak tebal dengan huruf kapital di awal kata kecuali kata sandang dan kata sambung.

Contoh :

- II. (Judul Bab)
- II.1 (Judul Subbab)
- II.2 (Judul Subbab)
- II.2.1 (Judul Sub-Subbab)

2. Penomoran

Nomor halaman bagian awal *capstone design* ditulis dengan menggunakan huruf romawi kecil (i,ii, iii, dst), dan ditempatkan di bagian tengah margin bawah. Sedangkan nomor halaman batang tubuh dan bagian akhir *capstone design* ditulis dengan angka biasa dan ditempatkan di pinggir kanan margin paling atas, kecuali halaman pertama setiap bab nomornya ditempatkan di bagian tengah margin bawah.

3. Huruf Miring

Huruf miring digunakan untuk judul buku, nama terbitan berkala, atau nama publikasi lainnya, dalam daftar pustaka. Huruf miring juga digunakan untuk istilah, kosa kata, kalimat, dan transliterasi bahasa asing atau bahasa daerah. Huruf miring dapat diganti dengan pemberian garis di bawah huruf yang harus dimiringkan, akan tetapi keduanya tidak boleh dikombinasikan.

4. Pengutipan

Penulisan pengutipan mengacu pada *Harvard reference format*, seerti contoh berikut:

- Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Bukowski (2019), diketahui bahwa
- (Bukowski, 2019).
- (McCarthy dan Hatcher, 2016)
- (Morris et al., 2018)

5. Daftar Pustaka

Penulisan daftar pustaka mengacu pada *Harvard reference format*. Daftar pustaka ditulis urut alfabet dengan dengan format *hanging* serta spasi 1 dan tanpa jarak antar pustaka, seperti contoh berikut.

1. Pustaka yang berupa majalah/jurnal ilmiah/prosiding ;
Garcia, A.N. and Font, R. (2004) 'Thermogravimetric Kinetic Model of the Pyrolysis and Combustion of an Ethylene-vinyl Acetate Copolymer Refuse', *Fuel*, **83**(9), pp. 1165-1173.
2. Pustaka yang berupa judul buku:
Lokensgard, E. (2010) *Industrial Plastics : Theory and Applications*, 5th edition, New York: Thomson Delmar Learning.
3. Pustaka yang berupa disertasi/thesis/*capstone design* :
Sulistiawati, H. (1999) *Deguming Minyak Kacang Tanah*, Thesis, Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
4. Pustaka yang berupa paten :
Griffin, G.J.L. (1993), *Degradable plastics*, U.S. Patent No. 5,212,219, United States.
5. Pustaka yang berupa handbook/kumpulan berbagai artikel:
Kurata, M. and Tsunashima, Y. (1999) 'Viscosity-Molecular Weight Relationships and Perturbed Dimensions of Linear Chain Molecules', in:

J. Bandrup, E.H. Emmergeut and G.A. Grulke (Editors), *Polymer Handbook*. Toronto: John Wiley & Sons.Inc.

6. Pustaka yang diperoleh dari internet:

- ,2019. Ammonia Synthesis. www.fluor.com, Fluor Corporation, diakses pada 2 Januari 2020.

VIII.3 Isi Laporan *Capstone design*

- **Bagian Awal :**

Halaman Judul (lampiran 3)

Halaman Persetujuan (lampiran 4)

Halaman Pengesahan (lampiran 5)

Pernyataan Keaslian Tulisan *Capstone design* (lampiran 6)

Kata Pengantar

Daftar Isi

Daftar Tabel

Daftar Gambar

Daftar Lambang

Abstrak (tanpa kata kunci)

** Mahasiswa dapat menambahkan halaman motto dan persembahan maksimal satu halaman, diletakkan setelah kata pengantar.*

- **Bagian Utama:**

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar belakang diuraikan dalam bentuk paragraf, yang berisi :

- 1) Permasalahan umum dalam negeri
- 2) Kebutuhan pasar akan produk.
- 3) Manfaat produk

I.2 Tinjauan pustaka, yang bersumber lebih dari satu pustaka yang berisi :

- 1) Tinjauan proses diuraikan dalam paragraf
- 2) Pemilihan proses dibandingkan dalam bentuk tabel

I.3 Tinjauan Kinetika Reaksi dan Termodinamika

I.4 Kegunaan Produk

I.5 Kapasitas Perancangan berisi kebutuhan pasar dan kapasitas produksi pabrik yang sudah beroperasi.

I.6 Pemilihan Lokasi: menguraikan alasan pemilihan lokasi dan gambar peta lokasi

BAB II URAIAN PROSES

II.1. Tahap Persiapan bahan baku

II.2. Tahap Reaksi

II.3. Tahap Pemisahan dan Pemurnian

II.4. Diagram Alir Kualitatif

BAB III. SPESIFIKASI BAHAN

Dibuat dalam bentuk tabel (dicontohkan pada template)

- III.1. Spesifikasi Bahan Baku
- III.2. Spesifikasi Bahan Pembantu
- III.3. Spesifikasi Produk

BAB IV. NERACA MASSA

- IV.1. Neraca Massa Alat
- IV.2. Neraca Massa Total
- IV.3. Diagram Alir Kuantitatif

BAB V. NERACA PANAS

BAB VI. SPESIFIKASI ALAT

Dibuat dalam bentuk tabel (dicontohkan pada template)

BAB VII UTILITAS

- VII.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air
- VII.2 Unit Pembangkit *Steam*
- VII.3 Unit Pembangkit Listrik
- VII.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar
- VII.5 Unit Pengolahan Limbah

BAB VIII TATA LETAK PABRIK DAN PERALATAN PROSES

- VIII.1. Tata Letak Pabrik
- VIII.2. Tata Letak Peralatan

BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN

- IX.1. Organisasi Perusahaan
- IX.2. Struktur Organisasi
- IX.3. Tugas dan Wewenang
- IX.4. Pembagian Jam Kerja
- IX.5. Perincian Tugas dan Keahlian
- IX.6. Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji
- IX.7. Kesejahteraan Sosial Karyawan
- IX.8. Manajemen Perusahaan

BAB X EVALUASI EKONOMI

- X.1. Dasar Perhitungan
- X.2. Perhitungan Biaya
- X.3. Analisis Kelayakan

BAB XI KESIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka ditulis sesuai kaidah penulisan karya ilmiah secara konsisten

LAMPIRAN

- Lampiran berisi Reaktor dan satu alat lain yang dirancang secara detail. Alat yang dirancang tersebut adalah alat yang didalamnya terjadi pemisahan dengan prinsip kesetimbangan (contoh: Menara Distilasi, Absorber, dll)
- *Process Engineering Flow Diagram (PEFD)*

IX. FORM PENILAIAN

IX.1 Kartu Nilai yang Disimpan Pembimbing

Kartu ini untuk menilai mahasiswa selama proses pembimbingan, diisi dan disimpan oleh pembimbing sesuai dengan tahap mingguan yang telah ditetapkan.

FORM PENILAIAN PEMBIMBINGAN *CAPSTONE DESIGN*

Materi	Waktu, Minggu	Range Nilai	Nilai
1. Perbaiki Proposal	1	3-5	
Paham konsep, tata tulis benar, tepat waktu		5	Catatan:
Paham konsep, tata tulis benar, tidak tepat waktu		4	
Paham konsep, tata tulis tidak benar, tidak tepat waktu		3	
2. Neraca Massa	3	8-15	
Paham konsep, hitungan benar, tepat waktu		14-15	Catatan:
Paham konsep, hitungan benar, tidak tepat waktu		11-13	
Paham konsep, hitungan tidak benar, tidak tepat waktu		8-10	
3. Reaktor	4	10-20	
Paham konsep, hitungan benar, tepat waktu		18-20	Catatan:
Paham konsep, hitungan benar, tidak tepat waktu		14-17	
Paham konsep, hitungan tidak benar, tidak tepat waktu		10-13	
4. Alat-alat pemisah	4	10-20	
Paham konsep, hitungan benar, tepat waktu		18-20	Catatan: Monev bulan ke-2
Paham konsep, hitungan benar, tidak tepat waktu		14-17	
Paham konsep, hitungan tidak benar, tidak tepat waktu		10-13	
5. Process Engineering Flow Diagram	1	3-5	
Paham konsep, gambar benar, tepat waktu		5	Catatan:
Paham konsep, gambar benar, tidak tepat waktu		4	
Paham konsep, gambar tidak benar, tidak tepat waktu		3	
6. Alat kecil	2	6-10	
Paham konsep, hitungan benar, tepat waktu		9-10	Catatan:
Paham konsep, hitungan benar, tidak tepat waktu		7-9	
Paham konsep, hitungan tidak benar, tidak tepat waktu		6-7	
7. Utilitas	2	6-10	
Paham konsep, hitungan benar, tepat waktu		9-10	Catatan: Monev bulan ke-4
Paham konsep, hitungan benar, tidak tepat waktu		7-9	
Paham konsep, hitungan tidak benar, tidak tepat waktu		6-7	
8. Analisis Ekonomi	2	6-10	
Paham konsep, hitungan benar, tepat waktu		9-10	Catatan:
Paham konsep, hitungan benar, tidak tepat waktu		7-9	
Paham konsep, hitungan tidak benar, tidak tepat waktu		6-7	
9. Naskah	1	3-5	
Paham konsep, tata tulis benar, tepat waktu		5	Catatan
Paham konsep, tata tulis benar, tidak tepat waktu		4	
Paham konsep, tata tulis tidak benar, tidak tepat waktu		3	
Total Nilai :	N1		
Penyelesaian sampai Yudisium			
Pendadaran dan revisi	2		
Yudisium	2		Monev bulan ke-6
Total Waktu Penyelesaian Capstone design	24		

IX.2 Kartu Rubrik Nilai Softskill

Kartu ini disimpan dan diisi oleh pembimbing *Capstone design*.

RUBRIK PENILAIAN PEMBIMBINGAN

Materi Penilaian	Nilai
1. Disiplin waktu	
2. Motivasi/inisiatif	
3. Cara menjelaskan/komunikasi	
4. Sopan (kemampuan interpersonal)	
5. Ramah	
6. Kekompakan/team work	
7. Etos kerja	
8. Kejujuran	
9. Kemampuan bahasa asing	
10. Kepercayaan diri/keberanian	
Nilai Rata-rata (N)	

Kurang : 40-54
Cukup : 55-64
Baik : 65-79
Sangat baik : 80-100

IX.3 Kartu Penilaian Pendadaran

Kartu ini diisi dan oleh pembimbing dan penguji.

LEMBAR PENILAIAN PENDADARAN

No	Kriteria	Patokan Nilai	Nilai
1	Laporan	5 – 20	
	Isi lengkap sesuai ketentuan penulisan dan sesuai ketentuan penyerahan	18 – 20	
	Isi lengkap sesuai ketentuan penulisan tetapi tidak sesuai ketentuan penyerahan	14 – 17	
	Isi lengkap tetapi tidak sesuai ketentuan penulisan	9 – 13	
	Isi tidak lengkap	5 – 9	
2	Diskusi dan Presentasi	5 – 50	
	Diskusi dan presentasi lancar, mengalir dan benar	31 – 50	
	Presentasi lancar tetapi diskusi sering macet	21 – 30	
	Kurang memahami perancangan	11 - 20	
	Presentasi dan diskusi sering macet dan tidak memahami perancangan	5 - 10	
3	Komunikasi	5 – 20	
	Cara penyampaian sangat bagus dan percaya diri	15-20	
	Cara penyampaian bagus dan kurang percaya diri	10-14	
	Tidak dapat menyampaikan dan tidak percaya diri	3-9	
4	Penampilan dan sikap	1 – 10	
	Pakaian sesuai ketentuan dan santun	8 - 10	
	Pakaian tidak sesuai ketentuan dan santun	5 - 6	
	Pakaian sesuai ketentuan tetapi tidak santun	3 – 4	
	Pakaian tidak sesuai ketentuan dan tidak santun	1 – 2	
Total (N3)			

KOMPOSISI NILAI AKHIR *CAPSTONE DESIGN*

No	Materi	Persen, %	Nilai	Total Nilai :
1	Proses pembimbingan	50	0,5*N1	
2	Sikap	20	0,2*N2	
3	Pendadaran	30	0,3*N3	
Total		100		

Nilai:	A : 100 – 80	C : 57,4 – 55
	A- : 79,9 – 76,25	C- : 62,4 – 51,25
	B+ : 76,24 – 68,75	D+ : 51,24 – 43,75
	B- : 64,9 – 62,5	D- : 43,74 – 40
	C+ : 62,4 – 57,5	E : 39,9 – 0

IX.4 Pelaksanaan Revisi

1. Waktu revisi maksimal 2 minggu, dihitung dari pendadaran.
2. Bagi mahasiswa yang tidak memenuhi ketentuan waktu tersebut, maka nilai yang diperoleh maksimal B.

IX.5 Prosedur Pergantian Kelompok

1. Kelompok *capstone design* yang akan berpisah kelompok karena alasan tertentu harus mendapat persetujuan pembimbing secara tertulis dan dilaporkan kepada koordinator *capstone design*.
2. Judul yang dikerjakan oleh kelompok tersebut dinyatakan gugur, dan tidak boleh diajukan lagi.
3. Pengajuan judul baru sesuai jadwal yang telah ditentukan.
4. Masing-masing mahasiswa yang berganti kelompok akan dikenakan sanksi menyumbang buku referensi kepada Prodi.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Standar Keteknikkan

WELDED STEEL TANKS FOR OIL STORAGE

API. Standard 650, Eighth Edition, 1988

TESTING

Bottom Welds

1. Air pressure or vacuum shall be applied using soapsuds, linseed oil, or other suitable material for detection of leaks, or
2. After attachment of at least the lowest shell course water shall be pumped underneath the bottom and a head of 6 inches of liquid shall be maintained inside a temporary dam.

Tank Shell

1. The tank shall be filled with water, or
2. Painting all joints on the inside with highly penetrating oil, and examining outside for leakage
3. Applying vacuum

APPENDICES OF API STANDARD 650

Appendix A — Optional Design Basis for Small Tanks

Appendix B — Foundations

Appendix C — Floating Roofs

Appendix E — Seismic Design of Storage Tanks

Appendix F — Design for Small Internal Pressure

Appendix H — Internal Floating Roofs

Appendix J — Shop-Assembled Storage Tanks

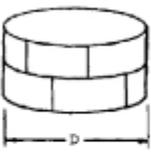
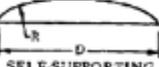
Appendix K — Example of the application of variable design point procedure to Determine Shell-Plate Thicknesses

Appendix M — Tanks Operating at Elevated Temperatures

Appendix N — Use of Unidentified Materials

Appendix O — Under-Bottom Connections

**WELDED STEEL TANKS, API Std. 650 — APPENDIX A
FORMULAS**

<p>NOTATION</p> <p>C.A. = corrosion allowance, in.</p> <p>D = mean diameter of tank, ft.</p> <p>E = joint efficiency, 0.85 when spot radiographed 0.70 when not radiographed</p> <p>G = specific gravity of liquid to be stored, but in no case less than 1.0</p> <p>H = height, ft.</p> <p>t = minimum required plate thickness, in.</p> <p>R = radius of curvature of roof, ft.</p> <p>θ = angle of cone elements with the horizontal, deg.</p>											
 <p>SHELL</p>	$t = \frac{(2.6)(D)(H-1)(G)}{(E)(21,000)} + \text{C.A.}$ <p>but in no case less than the following:</p> <table border="0"> <tr> <td>Mean diameter of tank, ft</td> <td>Plate thickness, in.</td> </tr> <tr> <td>Smaller than 50</td> <td>$\frac{3}{16}$</td> </tr> <tr> <td>50 to 120, excl.</td> <td>$\frac{1}{4}$</td> </tr> <tr> <td>120 to 200, incl.</td> <td>$\frac{5}{16}$</td> </tr> <tr> <td>Over 200</td> <td>$\frac{3}{8}$</td> </tr> </table>	Mean diameter of tank, ft	Plate thickness, in.	Smaller than 50	$\frac{3}{16}$	50 to 120, excl.	$\frac{1}{4}$	120 to 200, incl.	$\frac{5}{16}$	Over 200	$\frac{3}{8}$
Mean diameter of tank, ft	Plate thickness, in.										
Smaller than 50	$\frac{3}{16}$										
50 to 120, excl.	$\frac{1}{4}$										
120 to 200, incl.	$\frac{5}{16}$										
Over 200	$\frac{3}{8}$										
 <p>SELF-SUPPORTING CONE ROOF</p>	$t = \frac{D}{400 \sin \theta}$ but not less than $\frac{3}{16}$ in. <p>Maximum t = 1/2 in. Maximum θ = 37 deg. 9:12 slope Minimum θ = 9 deg. 28 min. 2:12 slope</p>										
 <p>SELF-SUPPORTING DOME AND UMBRELLA ROOF</p>	$t = R/200$ but not less than $\frac{3}{16}$ in. Maximum t = 1/2 in. R = radius of curvature of roof, in feet. Minimum R = 0.8D (unless otherwise specified by the purchaser). Maximum R = 1.2D.										
 <p>TOP RING</p>	<p>The cross-sectional area of the top angle, in square inches, plus the cross-sectional areas of the shell and roof plates within a distance of 16 times their thicknesses, measured from their most remote point of attachment to the top angle, shall be minimum:</p> <table border="0"> <tr> <td>For Self-Supporting Cone Roofs:</td> <td>For Self-Supporting Dome and Umbrella Roofs:</td> </tr> <tr> <td align="center">$\frac{D^2}{3,000 \sin \theta}$</td> <td align="center">$\frac{DR}{1,500}$</td> </tr> </table>	For Self-Supporting Cone Roofs:	For Self-Supporting Dome and Umbrella Roofs:	$\frac{D^2}{3,000 \sin \theta}$	$\frac{DR}{1,500}$						
For Self-Supporting Cone Roofs:	For Self-Supporting Dome and Umbrella Roofs:										
$\frac{D^2}{3,000 \sin \theta}$	$\frac{DR}{1,500}$										
<p>BOTTOM</p>	<p>All bottom plates shall have a minimum nominal thickness of 1/4 in.</p>										

WELDED STEEL TANKS FOR OIL STORAGE
API Standard 650, Eighth Edition, 1988

APPENDIX J — SHOP-ASSEMBLED STORAGE TANKS
(Summary of major requirements)

SCOPE

This appendix provides design and fabrication specifications for vertical storage tanks of such size as to permit complete shop assembly and delivery to the installation site in one piece. Storage tanks designed on this basis are not to exceed 20 feet in diameter within the scope of API Standard 650.

MATERIALS

The most commonly used plate materials of those permitted by this standard: A 36, A 283 C, A 285 C, A 516-55, A 516-60

WELDED JOINTS

As described in Appendix A (see preceding page) with the following modifications:

Lap-welded joints in bottoms are not permissible

All shell joints shall be full penetration butt-welded without the use of backup bars.

Top angles shall not be required for flanged roof tanks.

Joints in bottom plates shall be full penetration butt welded.

Flat bottoms shall be attached to the shell by continuous fillet weld laid on each side of the shell plate.

BOTTOM DESIGN

All bottom plate shall have a minimum thickness of ¼ inch.

Bottoms may be flat or flat-flanged.

Flat bottoms shall project at least 1 inch beyond the outside diameter of the weld attaching the bottom to shell.

SHELL DESIGN

Shell plate thickness shall be designed with the formula:

(for notations see Appendix A on preceding page)

$$t = \frac{(2.6) (D) (H-1) (G)}{(E) (21,000)} + C.A.$$

,but in no case shall the nominal thickness less than:

Nominal Tank Diameter (feet)	Nominal Plate Thickness (inches)
Up to 10.5, incl.	3/16
Over 10.5	1/4

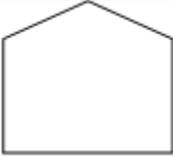
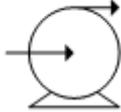
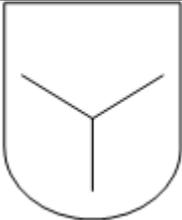
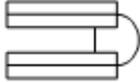
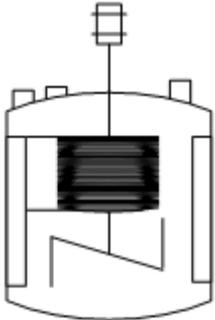
ROOF DESIGN

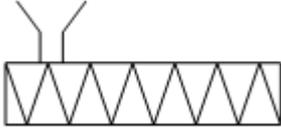
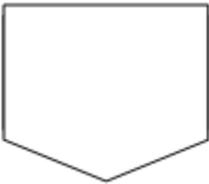
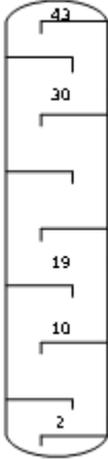
Roofs shall be self supporting cone or dome and umbrella roofs.

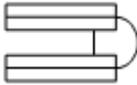
See Appendix A for design formulas.

TESTING

Apply 2 to 3 pounds per square inch internal air pressure.

No	Alat	Simbol
1	Tangki	
2	Pompa	
3	Mixer	
4	Double Pipe Heat Exchanger	
5	Reaktor Alir Tangki Berpengaduk	
6	Centrifuge	
7	Rotary Drayer	

No	Alat	Simbol
8	Cooling Conveyor	
9	Bucket Conveyor	
10	Bucket Elevator	
11	Hooper	
12	Silo	
13	Menara Distilasi	
14	Reboiler	

No	Alat	Simbol
15	Condensor	
16	Accumulator	

JUDUL PROPOSAL *CAPSTONE DESIGN*

(judul, *Times New Roman*, 16 pt, *bold*, center, huruf kapital)



Disusun Oleh :

Penulis I (Nomor Induk Mahasiswa)

Penulis II (Nomor Induk Mahasiswa)

(nama penulis, *Times New Roman*, 12 pt, *bold*, spasi 1,5, center, awal dengan huruf besar kecuali kata sambung)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA
TAHUN**

(huruf *Times New Roman*, 12 pt, *bold*, center, huruf capital, spasi 1,5)

Lampiran 3. Halaman Pengesahan Proposal *Capstone design*

HALAMAN PENGESAHAN

PROPOSAL *CAPSTONE DESIGN*

JUDUL PROPOSAL *CAPSTONE DESIGN*

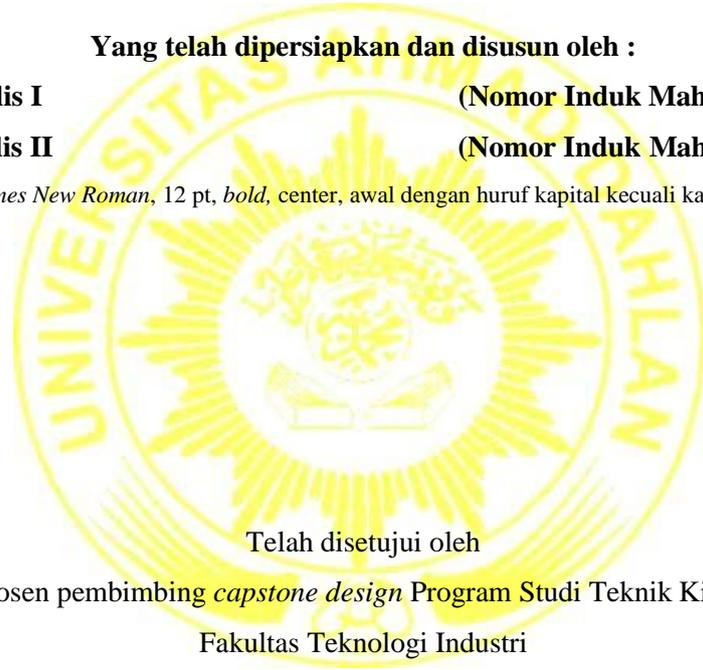
(huruf *Times New Roman*, 12 pt, *bold*, center, huruf kapital kecuali kata sambung)

Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh :

Penulis I (Nomor Induk Mahasiswa)

Penulis II (Nomor Induk Mahasiswa)

(huruf *Times New Roman*, 12 pt, *bold*, center, awal dengan huruf kapital kecuali kata sambung)



Telah disetujui oleh

Dosen pembimbing *capstone design* Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Ahmad Dahlan

pada tanggal untuk dikerjakan sebagai *Capstone design*

Dosen Pembimbing

(Nama Terang dan Gelar)

NIPM.

(huruf *Times New Roman*, 12 pt, *bold*, center, awal dengan huruf kapital kecuali kata sambung)

Lampiran 4. Format Halaman Judul *Capstone design*

JUDUL CAPSTONE DESIGN

(judul, *Times New Roman*, 16 pt, *bold*, center, huruf kapital)

Laporan *Capstone design* ini disusun sebagai salah satu
syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana



Disusun Oleh :

Penulis I (Nomor Induk Mahasiswa)

Penulis II (Nomor Induk Mahasiswa)

(nama penulis, *Times New Roman*, 12 pt, *bold*, center, awal dengan huruf besar kecuali kata sambung)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA**

TAHUN

(huruf *Times New Roman*, 12 pt, *bold*, spasi 1,5, center, huruf kapital)

Lampiran 5. Halaman Persetujuan *Capstone design*

<p style="text-align: center;">HALAMAN PERSETUJUAN</p> <p style="text-align: center;"><i>CAPSTONE DESIGN</i></p> <p style="text-align: center;">JUDUL <i>CAPSTONE DESIGN</i></p> <p style="text-align: center;">(huruf <i>Times New Roman</i>, 12 pt, <i>bold</i>, center, huruf kapital kecuali kata sambung)</p> <p style="text-align: center;">Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh :</p> <p>Penulis I (Nomor Induk Mahasiswa)</p> <p>Penulis II (Nomor Induk Mahasiswa)</p> <p>(huruf <i>Times New Roman</i>, 12 pt, <i>bold</i>, center, awal dengan huruf kapital kecuali kata sambung)</p> <p style="text-align: center;">Telah disetujui oleh</p> <p style="text-align: center;">Dosen pembimbing <i>capstone design</i> Program Studi Teknik Kimia</p> <p style="text-align: center;">Fakultas Teknologi Industri</p> <p style="text-align: center;">Universitas Ahmad Dahlan</p> <p style="text-align: center;">dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk mendapat gelar sarjana</p> <p style="text-align: center;">Dosen Pembimbing</p> <p style="text-align: center;"><u>(Nama Terang dan Gelar)</u></p> <p style="text-align: center;">NIPM.</p> <p style="text-align: center;">(huruf <i>Times New Roman</i>, 12 pt, <i>bold</i>, center, awal dengan huruf kapital kecuali kata sambung)</p>
--

Lampiran 6. Halaman Pengesahan *Capstone design*

HALAMAN PENGESAHAN

CAPSTONE DESIGN

JUDUL *CAPSTONE DESIGN*

(huruf *Times New Roman*, 12 pt, *bold*, center, huruf kapital kecuali kata sambung)

Disusun oleh:

Penulis I (Nomor Induk Mahasiswa)

Penulis II (Nomor Induk Mahasiswa)

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

(huruf *Times New Roman*, 12 pt, *bold*, center, awal dengan huruf kapital kecuali kata sambung)

Susunan Dewan Penguji

Ketua :
Anggota : 1.
2.

**Tempat, Tanggal Pengesahan
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan**

(Nama Terang dan Gelar)

NIPM.

(huruf *Times New Roman*, 12 pt, *bold*, center, awal dengan huruf kapital kecuali kata sambung)

Lampiran 7. Pernyataan Keaslian Tulisan *Capstone design*

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN *CAPSTONE DESIGN*

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : 1. Penulis I (NIM Penulis 1)

2. Penulis II (NIM Penulis 2)

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa *Capstone design* yang kami tulis ini dengan judul benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang kami akui sebagai hasil tulisan atau pikiran kami sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan *Capstone design* ini hasil karya jiplakan, maka kami bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, Tanggal-Bulan-Tahun

Yang membuat pernyataan,

(Penulis I)

(Penulis II)

Mengetahui,
Ketua Program Studi

(Nama Terang dan Gelar)

Contoh penulisan neraca massa

I.1. Neraca Massa Alat

Neraca massa dihitung dengan basis perhitungan per jam, dituliskan secara lengkap arus masuk dan keluar pada setiap alat, untuk setiap komponen.

I.1.1. Neraca Massa Alat 1

Tabel IX.1 Neraca Massa Alat 1

Komponen	Masuk (kg/jam)		Keluar (kg/jam)	
	Arus 1	Arus 2	Arus 3	Arus 4
Komponen 1				
Komponen 2				
Subtotal	Subtotal 1	Subtotal 2	Subtotal 3	Subtotal 4
Total	Total Masuk		Total Keluar	

I.1.2. Neraca Massa Alat 2

Tabel IX.2 Neraca Massa Alat 2

Komponen	Masuk (kg/jam)		Keluar (kg/jam)	
	Arus 5	Arus 6	Arus 7	Arus 8
Komponen 1				
Komponen 2				
Subtotal	Subtotal 5	Subtotal 6	Subtotal 7	Subtotal 8
Total	Total Masuk		Total Keluar	

I.2. Neraca Massa Total

Tabel IX.3 Neraca Massa Total

Komponen	Masuk (kg/jam)		Keluar (kg/jam)	
	Arus 1	Arus 2	Arus 7	Arus 8
Komponen 1				
Komponen 2				
Komponen 3				
Subtotal	Subtotal 1	Subtotal 2	Subtotal 7	Subtotal 8
Total	Total Masuk		Total Keluar	